

专用短程通讯（DSRC）技术介绍

（此文为转载，仅用于知识传播，不做商业用途。）

一、DSRC 系统的概述

DSRC 通信协议是 ITS 标准体系框架中的重要组成部分，是整个智能交通服务系统的基础。DSRC 系统是一种无线移动通信系统，它通过数据的双向传输将车辆和道路有机的结合起来，利用计算机网络，在智能交通系统中提供车-车，车-路之间的信息高速传输的无线通讯服务。DSRC 系统能够支持行驶车辆间的公共安全和不停车收费，提供高速的数据传输，并保证通信链路的低延时和低干扰，确保整个交通系统的可靠性。

二、DSRC 系统的组成

专用短程通信设备基于专用短程通信（Dedicated Short Range Communication，简称 DSRC）规范，主要包含路侧设备（Road Side Unit，简称 RSU）和车载设备（On Board Unit，简称 OBU）两部分，通过路侧设备和车载设备之间的无线通信实现路网与车辆之间的信息交流。DSRC 是一种小范围无线通信系统，它作为车-路的通信平台，通过信息的双向传输将车辆、道路有机地连接起来。

典型专用短程通讯系统的应用环境（通讯区域）见图 1 和图 2。

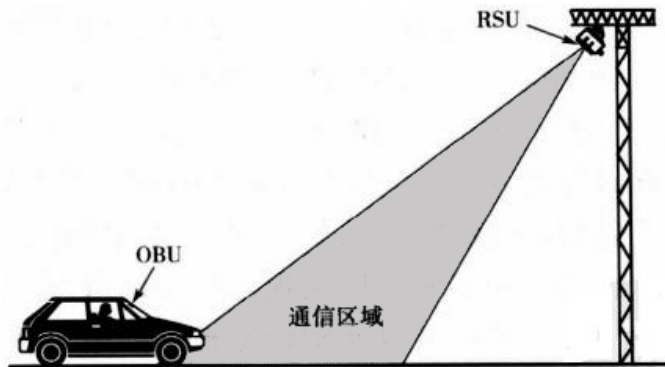


图 1 典型专用短程通讯系统的通讯区域（侧视）

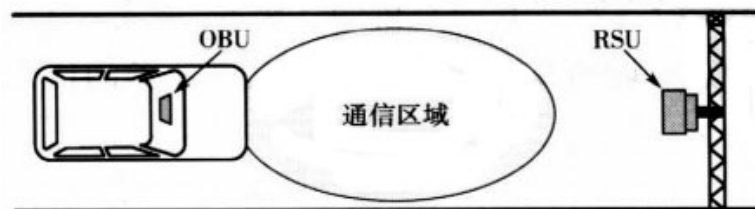


图 2 典型专用短程通讯系统的通讯区域（俯视）

RSU 是 OBU 的读写控制器，由加密电路、编解码器电路和微波通讯控制器等组成，以

DSRC 通讯协议的数据交换方式和微波无线传递手段，实现移动车载设备与路侧设备之间安全可靠的信息交换目的。

OBU 是一种具有微波通信功能和信息存储功能的移动识别设备。OBU 本身既可以作为独立的数据载体成为单片式电子标签，也可以通过附加一个智能卡读写接口，实现扩展的数据存储、处理、访问控制功能，而成为双片式电子标签。智能卡的引入，不仅使电子标签的扩展存储空间大大增加，可以容纳更多的应用；而且还可以作为电子钱包形式的金融储值卡使用，大大降低了系统营运的风险。

三、DSRC 系统的特点

DSRC 设备通过通用的串行口与计算机连接，成为一个高性能的移动数据采集装置。在计算机上配置相应的计算机软件、设备和网络，能构成不同应用条件要求下的车载设备信息统计、处理及管理系统，广泛应用于路桥收费、公安交管、智能小区及海关通关等相关短程移动信息应用领域。

根据调制方式的不同，DSRC 系统可分为主动式 (Active System) 和被动式 (Passive System) 两种。主动式又称为收发器 (Transceiver) 系统，在这种系统中 OBU 和 RSU 均有振荡器，都可以用来发射电磁波。当 RSU 向 OBU 发射询问信号后，OBU 利用自身的电池能量发射数据 RSU，主动式 OBU 必须带有电池；被动式又被称为异频收发系统 (Transponder System) 或反向散射系统 (Back scatter System)，是指 RSU 发射电磁信号，OBU 被电磁波激活后进入通信状态，并以一种切换频率反向发送给 RSU 的系统，被动式 OBU 可以是有电源，也可以是无电源。

5.8GHz 微波专用短程通信基于 HDLC 协议，具有区域分割、时分多址 (TDMA)、主从控制、透明传输等特性，使之逐步成为世界各国 DSRC 设备研究和开发工作者们共同认可的通信手段。“专用短程通信设备”原理方框图如 3 所示。

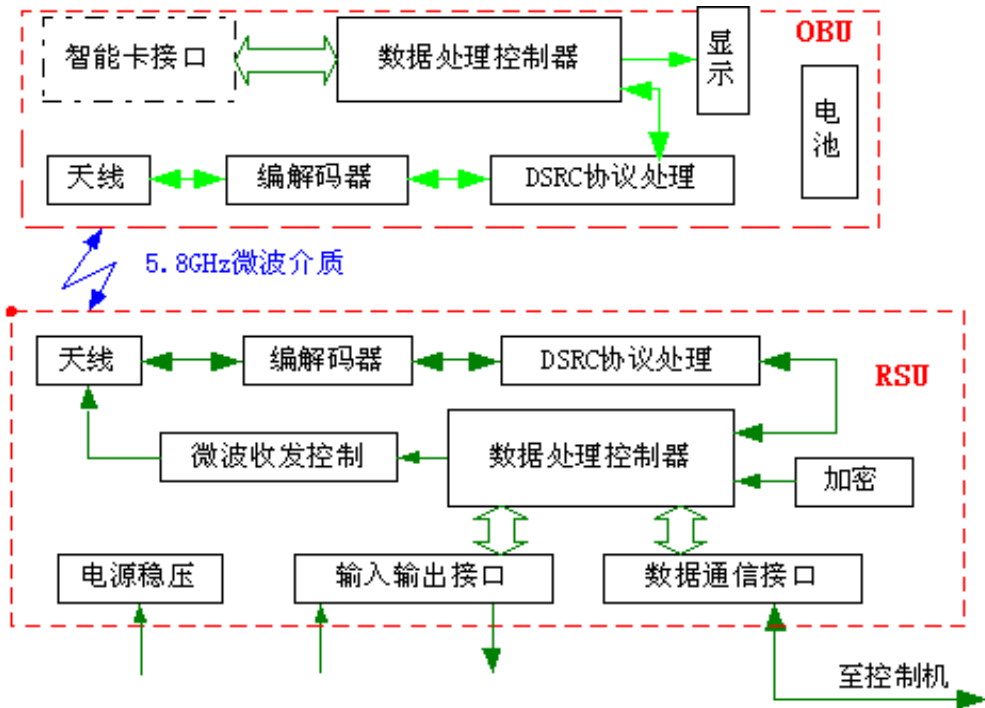


图3 DSRC设备的原理图

四、DSRC 协议概述

为了实施对交通的智能化，实时，动态管理，国际上专门开发了应用于 ITS 领域的道路与车辆间的通讯协议，即专用短程通讯协议(Dedicated Short Range Communication, 简称“DSRC”)。DSRC 利用高效的无线通信技术，可以为行驶车辆和道路提供有机连接，实现小范围内图像，语音和数据的准确和可靠的双向传输。DSRC 技术具有传输速率高，传输延迟短，实现复杂度低等特点，与其他无线通讯协议相比，更加适合应用于车-车，车-路通信的苛刻环境。

五、DSRC 协议功能与结构

针对专用短程通信设备的应用需求,DSRC 协议体系遵循 OSI 参考模型中的三层结构:物理层、数据链路层和应用层。各层之间的数据传输由各层协议保证,三层协议构成 DSRC 协议体系。其结构如图 4 所示。

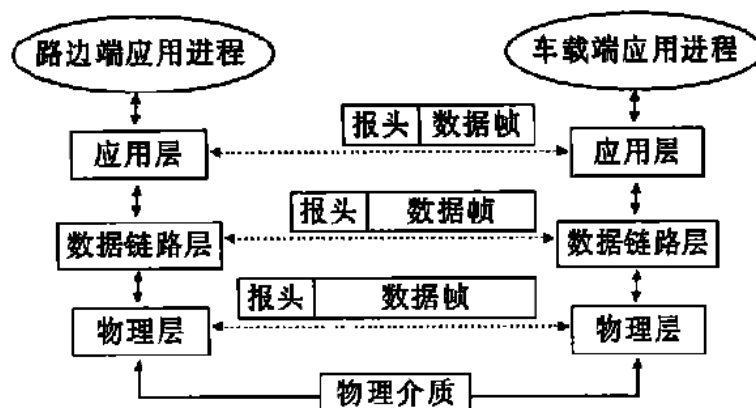


图4 DSRC 协议体系结构图 4.1 EN50332-1 测试系统

应用层规定应用服务资料的切段和重组，负责向应用系统提供服务接口；数据链路层加强物理层的原始比特流传输，保证上层无差错传输，由 MAC 子层和 LLC 子层组成；物理层提供物理媒体信道。

5.1 MAC 子层与 LLC 子层的功能

MAC 子层借助物理媒介信道建立 RSU 与 OBU 之间通信连接, 处理时隙分配、数据单元分组与重组以及有关确认操作等。LLC 子层定义了路边单元与车载单元之间的无线链路上对协议数据单元 (LLC Protocol Data Unit, LPDU) 的传输与差错控制。LLC 子层生成命令 PDU 和响应 PDU 以供传输，同时解释收到的命令及响应 PDU。

5.2 应用层

应用层由三个核心单元 (Kernel Element, KE) 组成: 初始化核心单元 (I-KE)、广播核心单元 (B-KE)、传输核心单元 (T-KE), 用于实现初始化、广播信息传输和协议数据单元传输服务。应用层核心单元结构如图 5 所示。

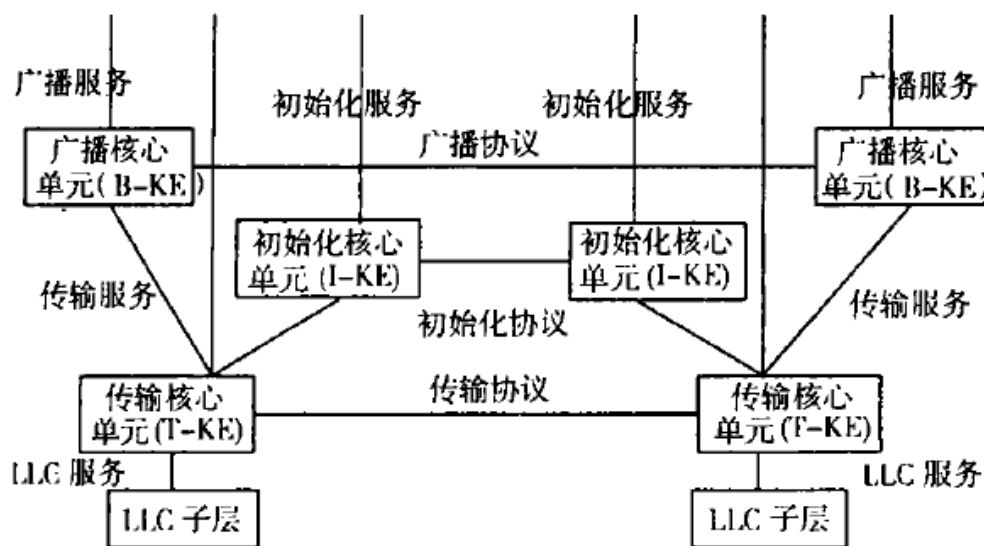


图 5 应用层核心单元结构

初始化核心单元 (I-KE) 负责车上单元与路侧单元建立通信的初始化工作；广播核心单元 (B-KE) 利用车上单元与路侧单元的广播数据集中区来收集、广播、发布与不同应用有关的信息；传输核心单元 (F-KE) 负责通信双方对等服务用户之间进行的信息传输工作。

六、现有 DSRC 标准比较

CEN 的 DSRC 标准是欧洲各会员国折中的结果，对各层除了基本规定外，有许多参数可选或可设定。如此做法使得该标准保有最大弹性，但由于许多地方叙述不清，无法构成严谨的标准，易导致各制造商对此标准解读不同。不过欧洲 DSRC 系统设计成支持不同物理媒介，适合多种应用场合、多车道环境，保证该项技术有广泛的应用领域。

日本标准相对 CEN 标准而言更严谨，内容叙述和参数规定比较明确，而且日本标准将 DSRC 频段划分为 7 组，分别对应不同应用（目前有两组确定为 ETC 应用），这一规范有助于提高频道利用率。

七、DSRC 技术在 ITS 领域的应用

DSRC 作为一种无线通信方式，在 ETC 系统中，具有传输速度快 (1Mbps)、受干扰程度小 (专用通信频段 5.8GHz)、安全性好 (伪随机加密算法) 等特点，可以灵活的将路边和车辆联系起来，实现路边和车辆信息双向实时传输。基于这些特点，DSRC 在 ITS 的许多子系统中得到应用，如先进的公共运输系统 (APTS)、商用车辆营运系统 (CVOS)、先进的

交通信息系统（ATIS）和先进的交通管理系统（ATMS）等。

目前，专用短程通信系统已经被广泛地应用于 ITS 的各个方面，其作用如下：

1、电子收费：利用微波或红外无线读写识别设备对通过 ETC 车道的车辆实行车辆自动识别和不停车自动收费，减少停车时间，提高通行能力；对收费停车场进行自动记时和自动收费，使收费过程更加方便、快捷、安全和易于管理。

2、提供道路交通信息：利用 DSRC 系统的双向交互功能，向交通信息中心提供各处的交通信息，中心对信息进行处理后，实时向驾驶员提供道路、交通及其他信息。

3、车辆监管及防盗功能：对车辆的车主、车型以及牌照等相关信息进行登记记录，DSRC 系统可以实现对车辆的实时管理。在主要路口、收费站安装路边设备，当被盗车辆通过这些路口时，就可以被专用短程通信系统发现。

4、公共交通管理：采用 DI 编码方式实现运营车辆定位，将车辆的位置数据传输到公交调度中心，实现运营车辆与指挥调度中心的实时通信，根据车辆运营状态的信息实现车辆的优化调度和管理；为乘客提供乘车线路、车票费、发车时间等信息，为驾驶员提供与公交有关的实时拥堵、可利用的停车空间等信息。提高公共交通的舒适性、安全性和通畅性，有效地管理公共交通并采集公交数据信息。

5、安全行驶支持：路边设备可以探测出前方、后方及周围车辆，并将附近区域车辆的车速、方向等信息经管理中心处理后提供给驾驶员，防止交通事故的发生。

6、特种车辆管理和紧急救援：通过对车辆属性的识别，实现对特种车辆如警车、救护车、消防车等的动态管理。当紧急情况发生后，可以依靠 DSRC 系统进行实时的交通信息和路况信息采集、处理，使紧急救援车辆以最快的速度在最短的时间到达事故发生地点。

7、为城市规划、道路规划提供交通数据：在需要调查的路段安装路边单元后，DSRC 系统就可以在不停车状况下对不同类型车辆进行实时定点通行记载和交通量统计工作。